

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.

**This Page Blank (uspto)**

## Liquid crystal display device

Patent number: CN1190471

Publication date: 1998-08-12

Inventor: HISASHI ARUGA (JP); TADASHI TSUYUKI (JP);  
YASUTO OBIKAWA (JP)

Applicant: SEIKO EPSON CORP (JP)

Classification:

- International: G02F1/136; G02F1/1343

- european:

Application number: CN19970190478 19970310

Priority number(s): JP19960055202 19960312

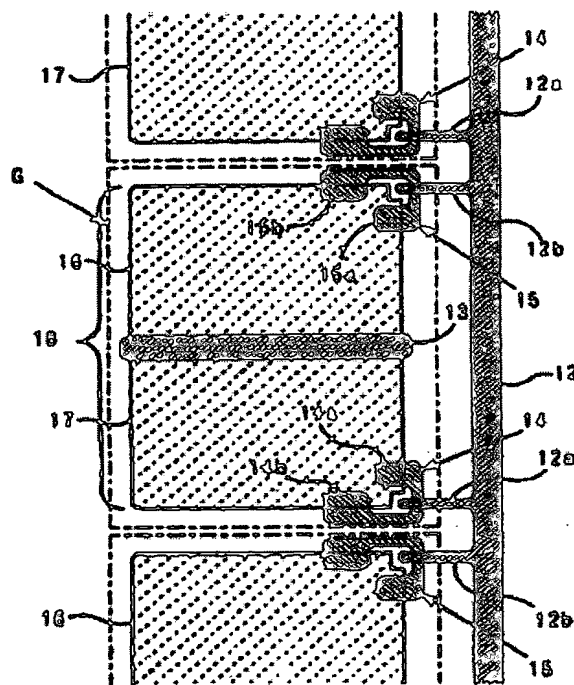
Also published as:

WO9734190 (A1)

Abstract not available for CN1190471

Abstract of correspondent: WO9734190

A liquid crystal display device having active elements of a novel structure that can be fabricated as a finished article without losing pixel regions even in case active elements develop leakage or patterns are cut. Split electrodes (16, 17) are superposed on an oxide film (13a) that is formed on the surface of a coupling layer (13), and they are coupled capacitively through the coupling layer (13) and the oxide film (13a) thereby to constitute a pixel electrode (18) of a unitary structure. MIM elements are connected to the split electrodes (16) and (17). Even in case leakage occurs in the junction portion of either MIM element, the other split electrode properly operates. The same state as when the pattern is cut is established if a defective MIM element is cut off. Even in case the pattern is cut, the split electrodes (16) and (17) are coupled capacitively. Therefore, the potential of the defective split electrode can be indirectly controlled upon controlling the potential of the normal split electrode.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**This Page Blank (uspto)**

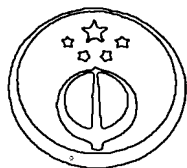
Ref (2)

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl<sup>6</sup>

G02F 1/136

G02F 1/1343



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 97190478.2

[43]公开日 1998 年 8 月 12 日

[11] 公开号 CN 1190471A

[22]申请日 97.3.10

[30]优先权

[32]96.3.12 [33]JP[31]55202/96

[86]国际申请 PCT/JP97/00739 97.3.10

[87]国际公布 WO97/34190 日 97.9.18

[85]进入国家阶段日期 98.1.4

[71]申请人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京都

[72]发明人 带川端人 有贺久 森本正

宇盛武义 斋藤广美

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

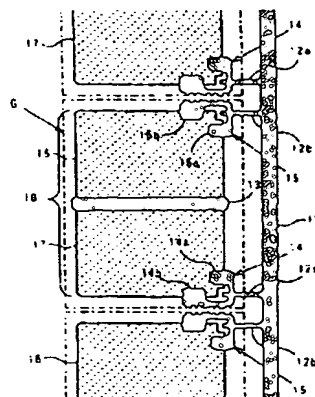
代理人 程天正 叶恺东

权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图页数 5 页

[54]发明名称 液晶显示装置

[57]摘要

在包括有源元件的液晶显示装置中,实现了如下的结构:即使有源元件发生泄漏和图样断开、该像素区也不失去。分割电极部形成成为分别在耦合层的表面上形成的氧化膜上重叠,因此,分割电极部通过耦合层及氧化膜进行电容耦合,构成一体的像素电极。MIM 元件分别与分割电极部相连。在任一个 MIM 元件的接合部上发生泄漏时,另一个分割电极部还是正常工作,如果切断不合格的 MIM 元件,就与图样断开的情况相同。即使发生图样断开,分割电极部还是电容耦合,所以,如果控制正常的分割电极部的电位的话,也能够间接地控制有故障的分割电极部的电位。



(BJ)第 1456 号

## 权 利 要 求 书

1. 一种液晶显示装置，该装置在至少一块具有透光性的一对基板间夹入液晶层，包括与在所述一对基板间的至少一块上所形成的像素电极对应的多个像素区，其特征在于：在所述每一个像素区上形成与布线层导电相连的多个有源元件，在相互进行电容耦合和/或电阻耦合的多个分割电极部上分割形成所述像素电极，所述各有源元件分别与不同的所述分割电极部导电相连。

2. 权利要求 1 记载的液晶显示装置，其特征在于：所述有源元件是包括导电体 - 绝缘体 - 导电体接合的二端子型非线性元件。

3. 权利要求 2 记载的液晶显示装置，其特征在于：与所述分割电极部进行电容耦合和/或电阻耦合的接合部包括构成所述二端子型非线性元件的至少一种金属和/或绝缘体的电容耦合结构。

4. 权利要求 1 记载的液晶显示装置，其特征在于：与所述分割电极部电容耦合和/或电阻耦合的接合部由与电容耦合的两个上述分割电极部接触的绝缘层和与该接触部对置的金属层形成。

5. 权利要求 1 记载的液晶显示装置，其特征在于：形成与所述分割电极部电容耦合和/或电阻耦合的接合部，使之对所述分割电极部间的间隙遮光。

6. 权利要求 1 - 3 中任一记载的液晶显示装置，其特征在于：所述有源元件在所述分割电极部的多个部位上导电连接。

7. 权利要求 6 记载的液晶显示装置，其特征在于：在所述分割电极部的角部两侧上配置所述多个部位。

# 说明书

## 液晶显示装置

### 技术领域

5 本发明涉及液晶显示装置，特别是涉及弥补在液晶屏上形成的有源元件的缺陷的技术。

### 技术背景

迄今，已制造了用下述方法进行驱动的液晶显示装置：在两块基板间夹入液晶层而成的液晶屏上设置多个像素区，在每一个像素区中设置  
10 薄膜晶体管（TFT）和金属-绝缘物-金属（MIM）元件等有源（能动）元件（例如非线性元件），通过这些有源元件设定各像素区的显示状态。这些液晶显示装置例如通过根据其非线性使有源元件进行通断动作，控制施加到与有源元件相连接的、在各像素区存在的像素电极上的电位，调节加到液晶层上的电压，选择像素中的液晶状态。

15 图 5 是表示包括作为有源元件例的 MIM 元件的液晶显示装置的一块基板上的图样形状的透视图。在基板上设置通过粘附钼而成的布线层 2，在布线层 2 上，在每一像素区 G 形成第一电极部 2a。通过在第一电极部 2a 的表面上进行阳极氧化处理形成阳极氧化膜，在其上形成粘合  
20 铬（Cr）而成的第二电极 3。与该第二电极 3 的前端部重叠，由铟-锡氧化物（ITO）形成与像素区 G 对应的透明电极 4。还有，在构成反射型的液晶显示装置时，有时，也把透明电极 4 作为与第二电极 3 成一体的铬电极而形成。

对着这样形成的基板，在另一块透明基板上形成透明电极，通过密封件和隔片接合，构成空槽。通过向该空槽中注入液晶形成液晶屏。对  
25 各像素区，从布线层 2 通过 MIM 元件（包括第一电极部 2a、阳极氧化膜及第二电极 3）对透明电极 4 进行驱动电位的控制。

在上述那样的液晶显示装置中，如果在每个像素区 G 中形成的 MIM 元件上发生缺陷，就不能驱动该像素区 G，存在着产生显示缺陷的问题。由于 MIM 元件包括不稳定的金属-绝缘体接合部，所以，在接合  
30 部容易发生不合格，另外，也可能由微细结构而引起不仅在接合部、而且在布线部等所有地方都产生接合部泄漏（短路）和图样断开等。

在 MIM 元件上发生接合部泄漏时，如图 4 所示，与通常的动作特

性(图中实线)相反,电流电压特性的非线性破坏(图中虚线),所以,不能在布线部2和象素电极4间进行有效的截断动作。还有,在图样断开时,向象素电极4供给驱动电位毕竟是完全不可能的。

特别是,近年来,越来越多的倾向是,在常白型液晶显示装置中,不仅在图样断开时、就是在泄漏时也不能保持供给象素电极的电荷,因此,在该象素区是白点。由于白点很显眼,所以,即使只在一部分上产生这样的不合格状况,对液晶显示装置也是致命的缺陷。

为防止上述有源元件的缺陷引起的显示不合格,有如特开平2-271323号记载的那样,将多个有源元件串联与象素电极连接的方法。在这种情况下,具有在任何一个有源元件上发生泄漏也没有显示不合格的10 优点。但是,由于将有源元件串联连接,所以,图样结构复杂,制造困难,同时,在有源元件及串联电路部发生图样断开时,什么办法也没有,具有由于连接多个有源元件、图样断开的危险性反而增大的问题。

因此,本发明就是为解决上述问题而提案的,在包括有源元件的液晶显示装置中,实现了即使发生有源元件的泄漏和图样断开、也不失去15 该象素区,可进行产品化,所以,实现了新定义的结构。

#### · 发明的公开

用于解决上述问题的本发明所述的装置是在至少一块具有透光性的一对基板间夹入液晶层、包括与在上述一对基板间的至少一块上所形成的象素电极对应的多个象素区的液晶显示装置,在上述每一个象素区20 上形成与布线层导电相连的多个有源元件,在相互进行电容耦合和/或电阻耦合的多个分割电极部上分割形成上述象素电极,上述各有源元件分别与不同的上述分割电极部导电相连。

根据该装置,在有源元件上发生泄漏时,显示状态的可控性因与该有源元件对应的分割电极部而降低,所以,通过由显示检测发现不合格的有源元件、断开其连接,用电容耦合和/或电阻耦合的分割电极部间接地驱动该分割电极部,防止了显示缺陷的发生。还有,在有源元件或其附近发生图样断开时,由电容耦合或电阻耦合的分割电极部间接地驱动图样已断开的分割电极部,防止了显示缺陷的发生。

还有,分割电极部间的耦合可以是电容性的耦合部,也可以是电阻性的耦合部,只要是能够限制电荷移动的耦合就可以。还有,包括电容性和电阻性二者的耦合状态也可以。

这里，是将上述有源元件作为包括导电体-绝缘体-导电体接合的非线性元件。在这种情况下，由于导电体-绝缘体-导电体接合的泄漏容易发生，所以，本发明特别有效。

5 另外，在这种情况下，最好使用构成上述二端子型非线性元件的至少一种金属和/或绝缘体的电容耦合结构构成与上述分割电极部进行电容耦合和/或电阻耦合的耦合部。在这种情况下，通过使用和有源元件的结构图样同样的金属和/或绝缘体，不增加制造工序就能够容易地形成。

10 还有，最好由与电容耦合的两个上述分割电极部接触的绝缘层和与该接触部对置的金属层形成与上述分割电极部电容耦合和/或电阻耦合的接合部，在这种情况下，能够分别通过金属层在两个分割电极部间构成电容器，因此，能够抑制绝缘层的绝缘不合格的产生，同时，能够利用金属层和绝缘层的层叠结构易于制造地在分割电极间进行电容耦合。

15 另外，最好形成与上述分割电极部电容耦合和/或电阻耦合的耦合部使之对上述分割电极部间的间隙遮光。在这种情况下，由于耦合部对分割电极部间形成的间隙遮光，所以，能够防止像素区的光泄漏。

还有，希望在上述分割电极部的多个部位上与上述有源元件导电连接。在这种情况下，能够提高有源元件与分割电极部间的导电连接的可靠性。

20 另外，在这种情况下，通过在上述分割电极部的角部两侧上配置上述多个部位，不占用大空间就能确保足够的接触面积。

#### 附图的简单说明

图1表示本发明的液晶显示装置的实施例的一块基板上的图样结构的透视图；

25 图2是模式地示出了同一实施例的剖面结构的剖面说明图；

图3是表示另一实施例的一块基板上的图样结构的透视图；

图4是表示MIM元件的驱动特性的曲线图；

图5是表示包括现有MIM元件的液晶显示装置的一块基板上的图样结构的透视图。

#### 30 用于实施发明的最佳方式

接着，参照附图说明与本发明有关的液晶显示装置的一个实施例。图1是表示本发明的实施例的液晶显示装置的一块透明基板的表面状态

的平面说明图(透视图)，图2是模式地示出了同一实施例的剖面结构的剖面结构说明图。

下面，作为有源元件之例，详细地说明包括MIM元件的液晶显示装置。

5 在玻璃构成的透明基板10上，用溅射法粘附约 $500 \sim 100 \text{ \AA}$ 的钽(Ta)，通过进行热氧化形成氧化钽膜11。该氧化钽膜11是用于改善无碱玻璃制的透明基板10和后述布线层的粘附性的。

接着，在氧化钽膜11的表面上，用溅射法粘附约 $1200 \sim 1800 \text{ \AA}$ 厚度的钽(Ta)，在按规定的图样构图以后，形成布线层(数据线)  
10 12。在该布线层12上，在沿伸长方向上配置的每个像素区G上，在延伸的两处上形成第一电极部12a、12b。此时，与上述溅射和构图同时，形成钽构成的耦合层13。

接着，在第一电极部12a、12b上进行阳极氧化处理，在其表面上形成阳极氧化膜12c。另外，在岛状形成的耦合层13上不能原样地进行  
15 阳极氧化处理，因此，在耦合层13的表面上，由热氧化形成氧化膜13a。

此后，在氮等惰性气体中，在 $300 \sim 450 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 的温度下对上述透明基板10进行两小时左右的热处理(退火)，之后，在空气中激冷。在这样处理了的液晶基板10的表面，用溅射法粘附约 $1000 \text{ \AA}$ 厚度的铬  
20 (Cr)，进行构图，以便在上述阳极氧化膜12c上形成一部分，形成第二电极层14、15。

最后，用溅射法粘附约 $500 \text{ \AA}$ 厚度的ITO(铟-锡氧化物)，进行构图。设置成为在每个像素区G上形成的像素电极的两个分割电极部  
25 16、17，使之在上述第二电极层14、15上设置的两处导电连接部14a、14b、15a、15b的表面上重叠。

这里，形成分割电极部16、17，使之分别与在上述耦合层13的表面上形成的氧化膜13a上重叠。因此，两个分割电极部16、17通过耦合层13及氧化膜13a进行电容耦合，构成一体的像素电极18。

对着这样形成的透明基板10，通过未图示的密封件及隔片与另一  
30 块透明基板20接合。在透明基板20的里面上，形成透明电极21。通过在透明基板10和20之间注入规定的液晶，由透明电极21和与之对置的像素电极18之间的液晶层构成像素区G。

在本实施例中，在每个像素区 G 形成两个分割电极部 16、17，在分割电极部 16、17 上分别形成 MIM 元件。还有，分割电极部 16 和 17 相互通过耦合层 13 进行电容耦合。因此，假设某一方的 MIM 元件具有接合不合格的缺陷，即使在接合部上发生泄漏，在分割电极部间电荷也不发生移动，另一个分割电极部正常地工作。

另一方面，在与不合格的 MIM 元件连接的分割电极部，由于 MIM 元件的泄漏，电压随时间根据布线层 12 的电位而改变。该变化速度依赖于通过分割电极部 16、17、与耦合层 13 的氧化膜 13a 进行电容耦合的静电电容量。

在布线层 12 和分割电极部 16、17 中的任何一个之间发生图样断开时，变成不能向发生了图样断开的该分割电极部上供给驱动电位。然而，两个分割电极部 16 和 17 通过上述耦合层 13 及氧化膜 13a 进行电容耦合，所以，通过控制正常的分割电极部的电位，也能够间接地控制不合格的分割电极部的电位，可使其基本上正常动作。

在这种情况下，为抑制泄漏发生时显示不合格并确保图样断开时的正常动作，希望电容耦合部的静电电容比较大，但应根据液晶电容和写入时间的关系，设定为适当的电容量值。在本实施例中，形成了跨过两个分割电极部 16、17 对置边的整个长度的电容耦合部，所以，能够取大静电电容量，另一方面，因为通过耦合层 13 串联连接两个电容，所以，与通过一个绝缘层耦合的情况相比，电容值变小。

另外，由于存在着在跨过分割电极部 16 和 17 间的对置边的整个长度上以钽形成的耦合层 13，所以，能够光学的遮断分割电极部间的间隙，因此，能够防止像素中的泄漏，同时，能够与布线层 12 的制造时同时形成，因此，基本上不改变制造工序就能制造。

还有，由于在分割电极部 16 和 17 之间通过耦合层 13 两次夹入氧化膜 13a，所以，能够降低针孔等原因导致的该电容耦合部泄漏的发生率。

在一个 MIM 元件中发生泄漏时，使制成的液晶屏保持在全亮状态或半亮状态下进行测试，通过确定对比度降低（在常白型显示体的情况下，透射率大，能看见白）的像素区，能够发现泄漏引起的缺陷。在缺陷发生的像素区，确定接合不合格的 MIM 元件，利用激光等切断在与该 MIM 元件对应的布线层和分割电极间的导电连接，这样，能够成为

和上述图样断开相同的状态，能够消除显示不合格。

测量在常白型透射型液晶显示装置中采用本实施例的亮灯状态时的各象素的透射率，结果，MIM元件的泄漏发生率约为5%，图样断开的发生率小于1%。如果正常象素的导通透射率为1的话，则在分割电极部的一个MIM元件中发生泄漏的象素的导通透射率约为1.2，用激光切断不合格的元件后的导通透射率约为1.05。还有，在一个分割电极部上，发生图样断开的象素的导通透射率为1.05左右。这样，结果得到了白点缺陷的发生率在激光修正后降低了约10%，明显地提高了成品率。

在上述实施例中，利用电容性的耦合部把分割电极部16、17相互连接起来，但是，不设置氧化膜13a那样的绝缘层，通过用包括适当电阻值的导电性材料形成电阻层来替代耦合层13及氧化膜13a，亦可得到和上述基本相同的效果。

这是因为，该电阻层抑制分割电极间的电荷移动，在泄漏发生时，保证与正常MIM元件相连的分割电极部的电位控制，在图样断开发生时，使来自正常的分割电极部的电位可以传递。电阻层的电阻值过大、接近于绝缘体时，在图样断开和泄漏发生后的修正后的状态下发生显示不合格，电阻层的电阻值过小时，由外观确定泄漏发生侧的分割电极就变得困难。还有，电阻值过小时，对MIM元件的元件特性而言，许可幅度降低，就包括与泄漏程度小的MIM元件连接的分割电极部的象素来说，对正常的分割电极部的影响也变大、存在着修正象素数增大的缺点。因此，根据层的厚度、层的宽度及合金组成等材质，将电阻层的电阻值调整为理想的电阻值。

分割电极部的数目可以是多个，大于3个就可以。图3示出了三个分割电极部41、42、43在一个象素区G中通过两个耦合层33、34相互进行电容耦合形成象素电极40时的平面图样。在这种情况下，利用第一电极部32a、32b、32c、未图示的阳极氧化膜、第二电极层35、36、37形成三个MIM元件，分别从布线层32连接到分割电极部41、42、43上。

在这种情况下，也与上述实施例相同，即使在任意一个或两个MIM元件上发生泄漏或图样断开时，也能够利用泄漏部分的图样切断消除显示不合格，或者即使存在图样断开，也能基本上无故障地动作。

这里，对三个分割电极部中与两个分割电极部 41、43 电容耦合的中间的分割电极部 42，也可以从当初就不连接 MIM 元件。这是因为，这种情况和由第一电极部 32c 和第二电极层 36 构成的 MIM 元件的任一部分发生图样断开时的情况相同。

5        在本实施例中，在两处（图 1 及图 2 中的 14a、14b、15a、15b，图 3 中的 35a、35b、36a、36b、37a、37b）设置了 MIM 元件的第二电极层与分割电极部导电连接的导电连接部，因此，降低了该部分图样断开的可能性。在这种情况下，在 MIM 元件的接合部的两侧形成导电连接部，并且，在分割电极部的角部附近的两侧设置导电连接部，  
10        所以，做成这样的结构，也能使空间的增加抑制到最小限度，也不使像素面积缩小很多。

在上述实施例中，是用铬形成第二电极层 14、15 作为 MIM 结构的，但也可以利用和分割电极部 16、17 相同的 ITO 形成第二电极层。在这种情况下，能够同时利用同一工序形成第二电极和像素电极，能够  
15        谋求减少工序数。

还有，在上述实施例中，是以透射型液晶显示装置为例进行说明的，但是，在反射型液晶显示装置中，使用其他金属来取代透明分割电极部 16、17，能够作为兼作反射层的电极来形成像素电极。在这种情况下，作为该金属，也可以是能够和上述第二电极层 14、15 一体形成的铬电极。  
20        的铬电极。

还有，上述各导电体的材料不限于上述实施例所述，可以使用各种材料。例如也可以取代上述钽而使用以钽作为主成分、添加了铌、钨、铝、钼等的合金，还可以使用钛、钼、铝来取代上述铬。

在上述实施例中，在像素电极的每一个分割电极部上连接一个有源  
25        元件，但与分割电极部相连的有源元件不限于一个，例如也可以对分割电极部使多个有源元件串联或者并联连接。还有，分割电极部的面积也可以相互不同，可设置具有不同面积的分割电极部。

另外，在上述实施例中，只示出了使最简单的多个分割电极部并列的例子，但是，例如，也可以呈同心圆状地或同心角状地设置多个分割  
30        电极部，使各分割电极部的重心位置大致位于各像素区的大略中央部位上。在这种情况下，能够减少图样断开发生的像素、激光切断的像素与正常像素的外观差别。

### 工业上的可利用性

如上所述，本发明是在包括有源元件的液晶显示装置中，实现了即使有源元件发生泄漏和图样断开、该象素区也不失去的可产品化的结构。

# 说明书附图

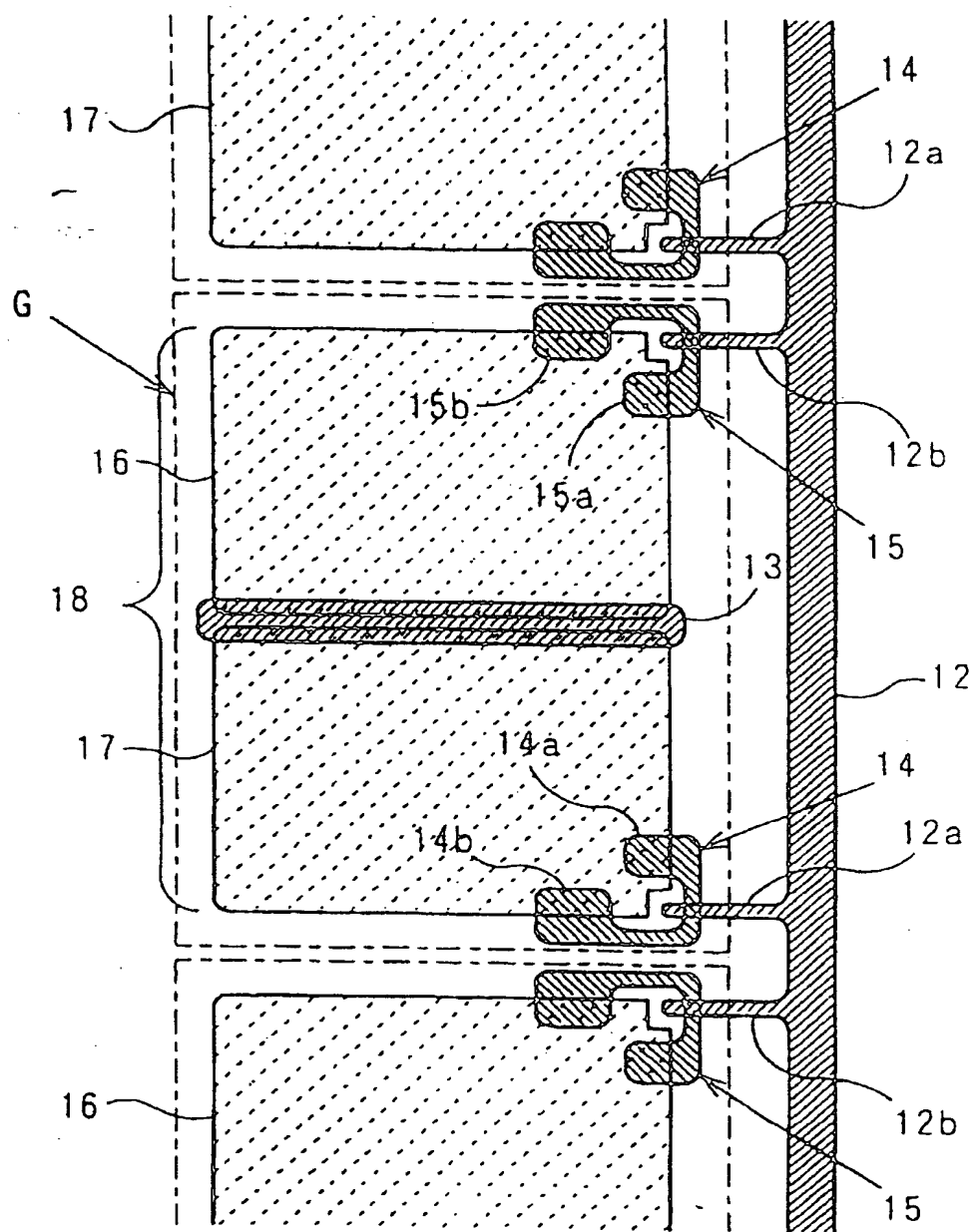


图 1

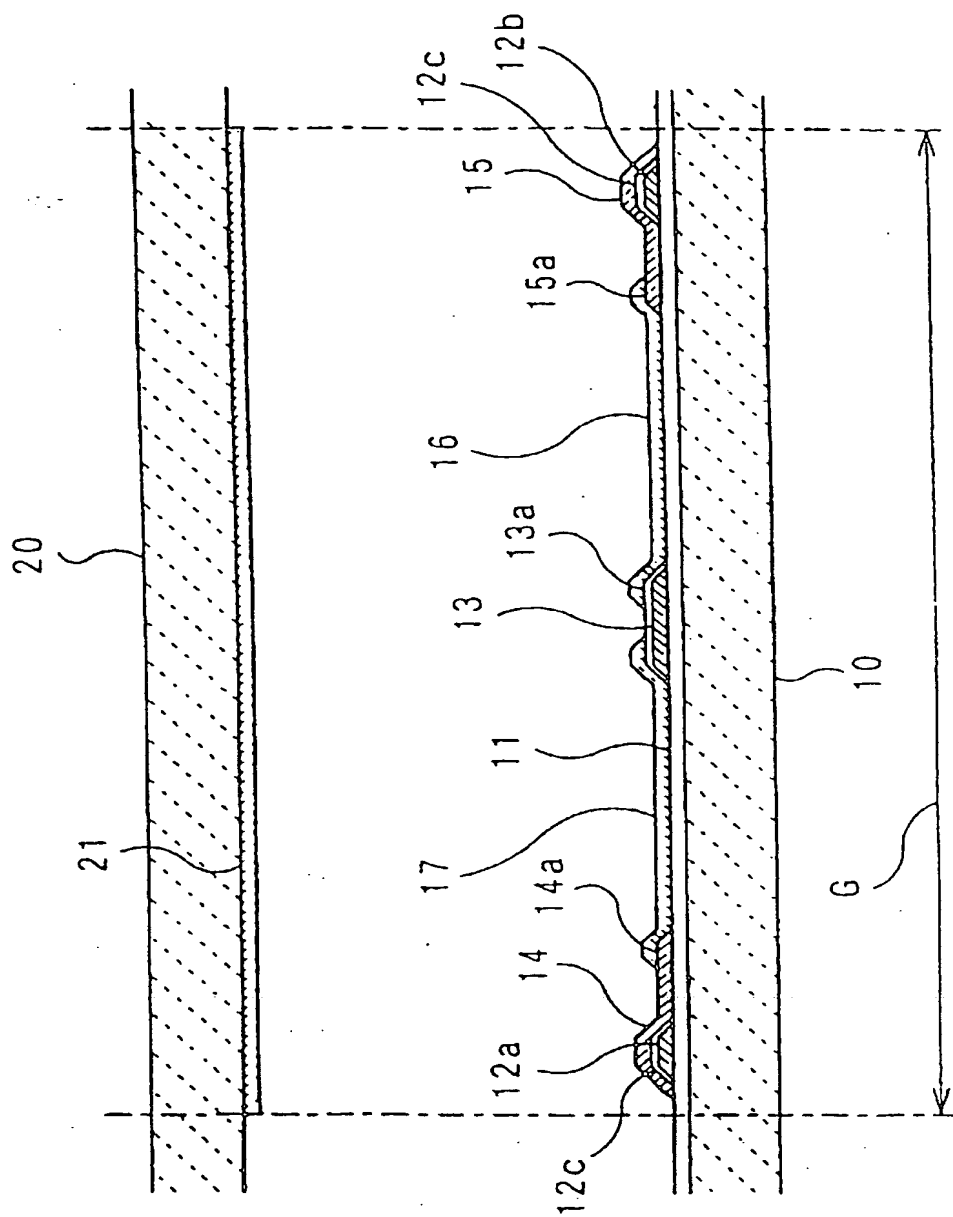


图 2

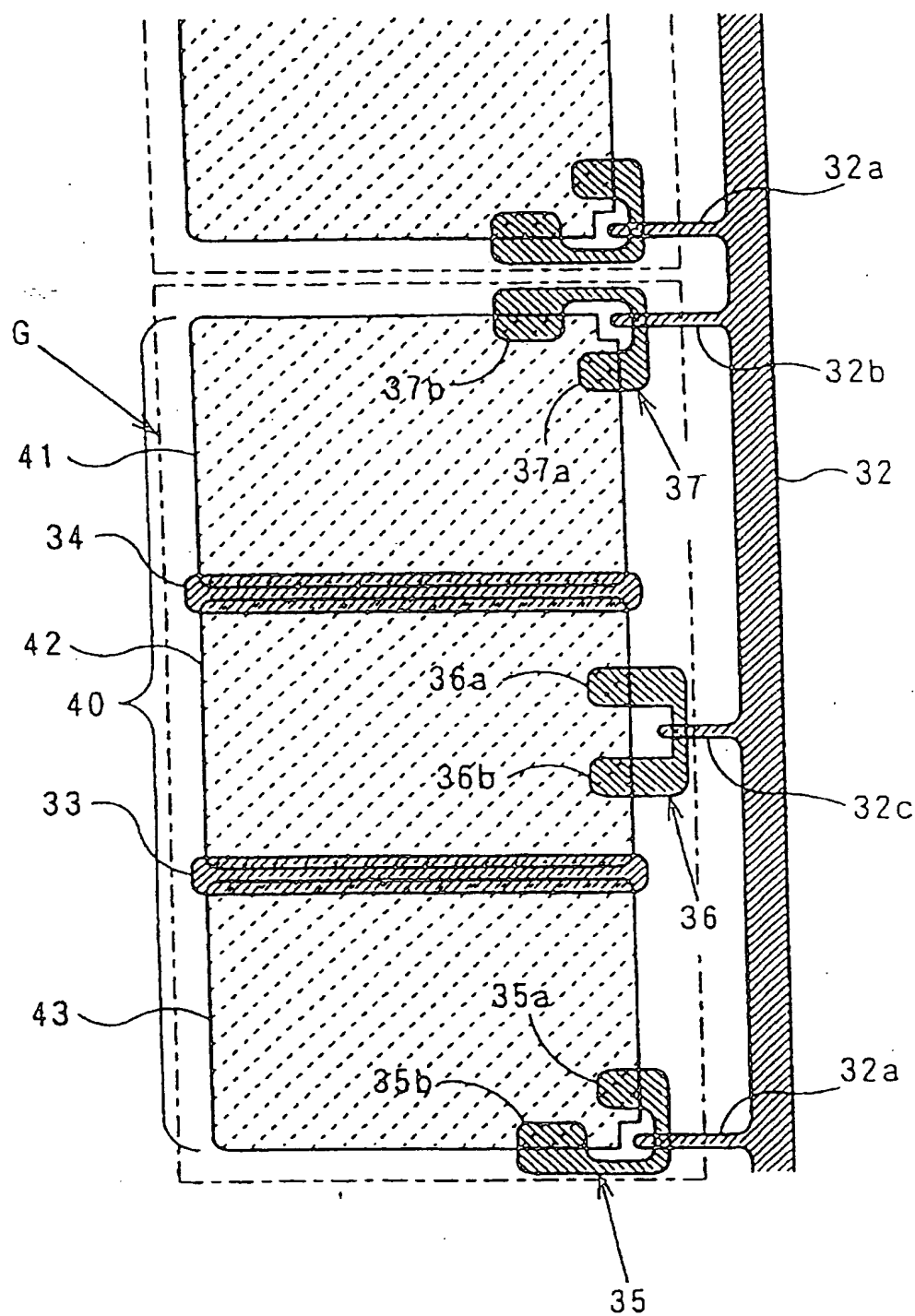


图 3

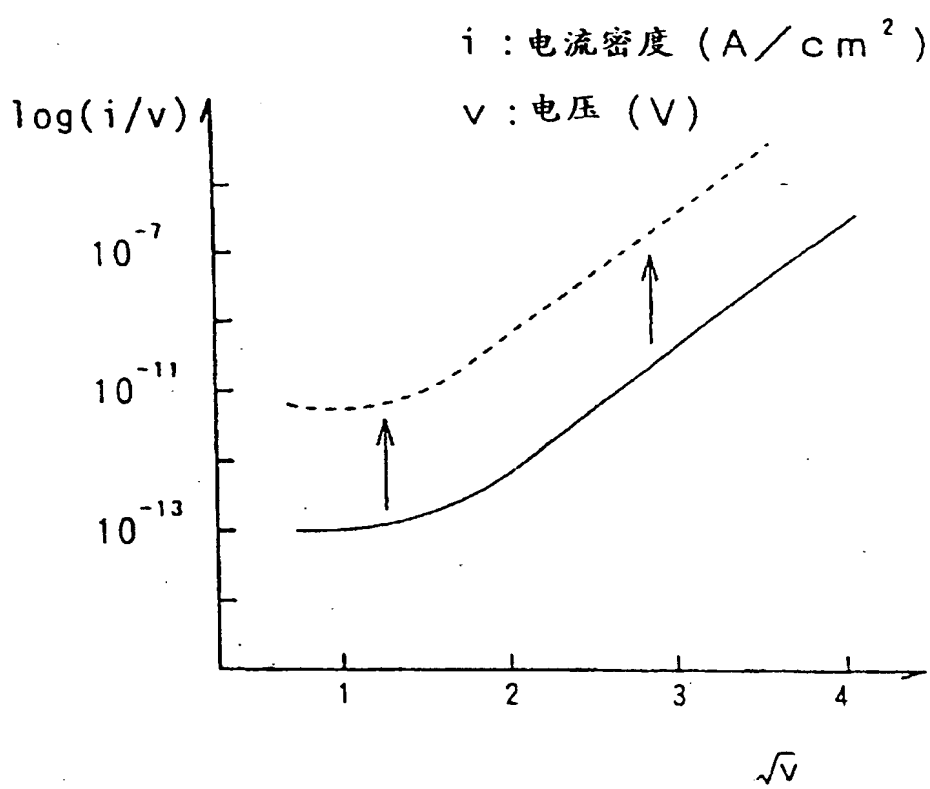


图 4

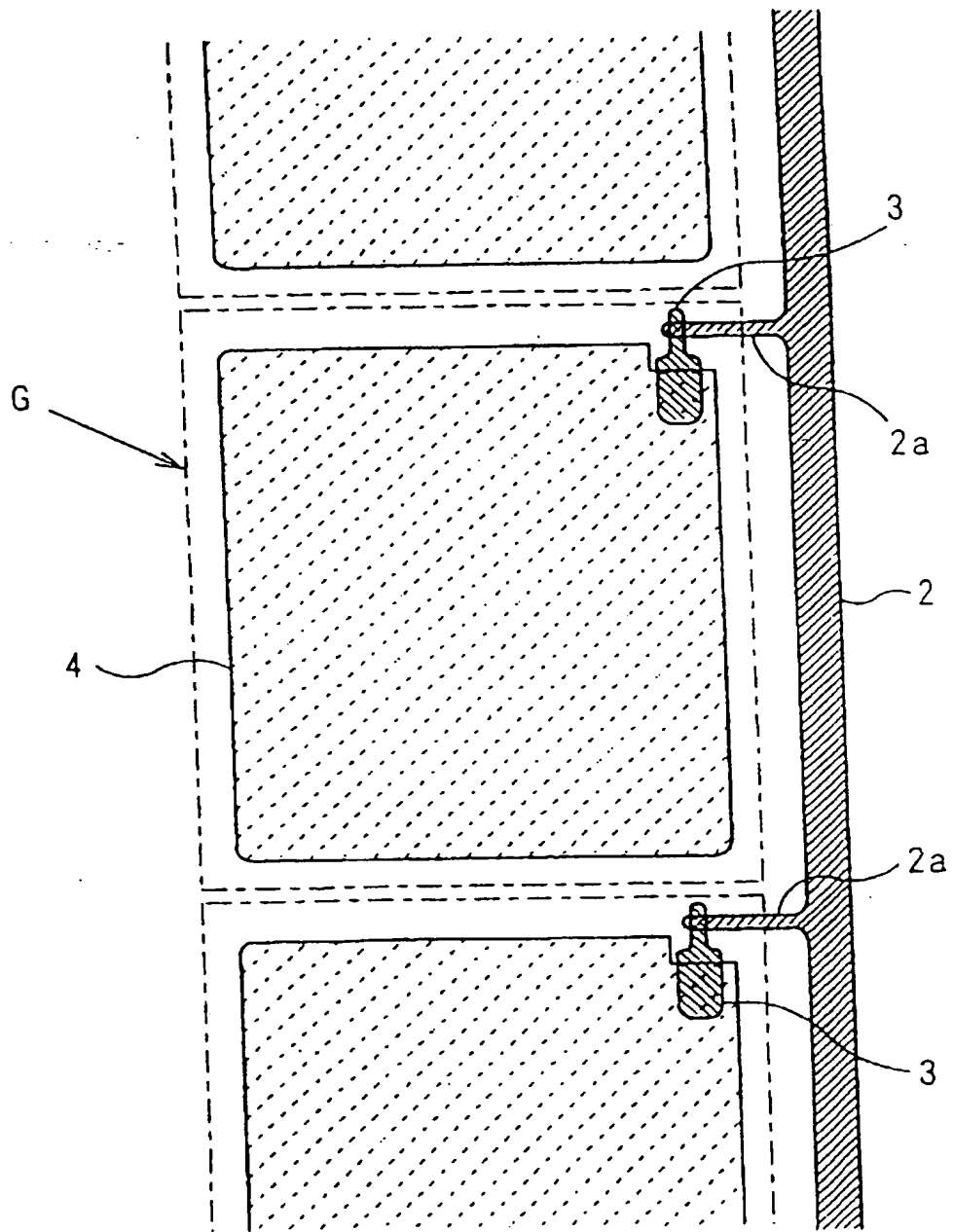


图 5

**This Page Blank (uspto)**